

## EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 09214721

PUBLICATION DATE : 15-08-97

APPLICATION DATE : 01-02-96

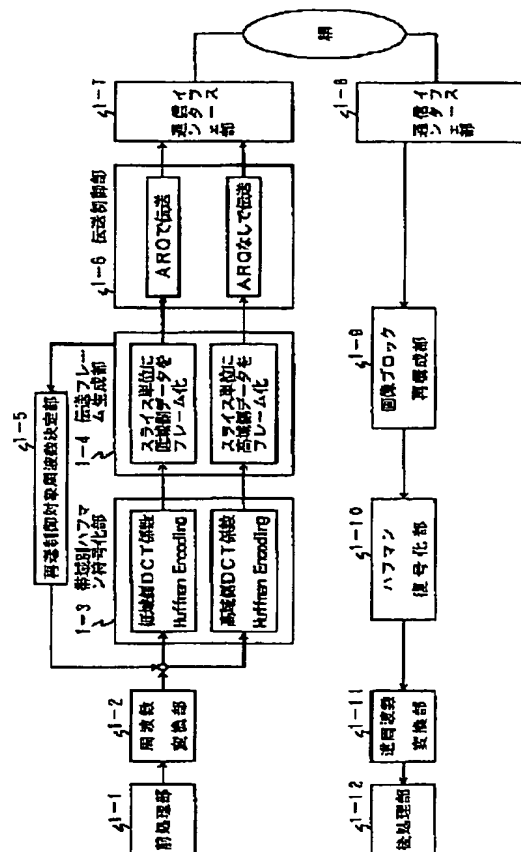
APPLICATION NUMBER : 08037070

APPLICANT : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP  
<NTT>;

INVENTOR : ISHIOKA KOJI;

INT.CL. : H04N 1/32 H03M 7/40 H04N 1/41

TITLE : IMAGE COMMUNICATION EQUIPMENT



**ABSTRACT :** PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent deterioration in the transmission efficiency while keeping a prescribed image quality by controlling a frequency band for an object of re-transmission control in response to the transmission quality so as to permit an error in coded information at a high frequency band where an image error is unremarkable depending on the visual characteristic in the case of application of coding transmission to an original image.

**SOLUTION:** A frequency conversion coding section 1-2 converts still image information into DCT coded data in the unit of conversion image blocks, quantizes a conversion coefficient and provides an output. A re-transmission control object frequency decision section 1-5 decides a conversion frequency area being an object for re-transmission control in compliance with rules to send a head part of a transmission image in error free. After the transmission of the image head, a band dependent Huffman coding section 1-3 applies Huffman coding to data while dividing frequencies into low and high frequencies based on the frequency decision obtained from the decision section 1-5. A transmission frame generating section 1-4 applies payload to the Huffman codes at high frequencies and a transmission control section 1-6 sends data with ARQ for low frequencies and without ARQ for high frequencies.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-214721

(43) 公開日 平成9年(1997) 8月15日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 1/32			H 0 4 N 1/32	J
H 0 3 M 7/40		9382-5K	H 0 3 M 7/40	
H 0 4 N 1/41			H 0 4 N 1/41	Z

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 6 頁)

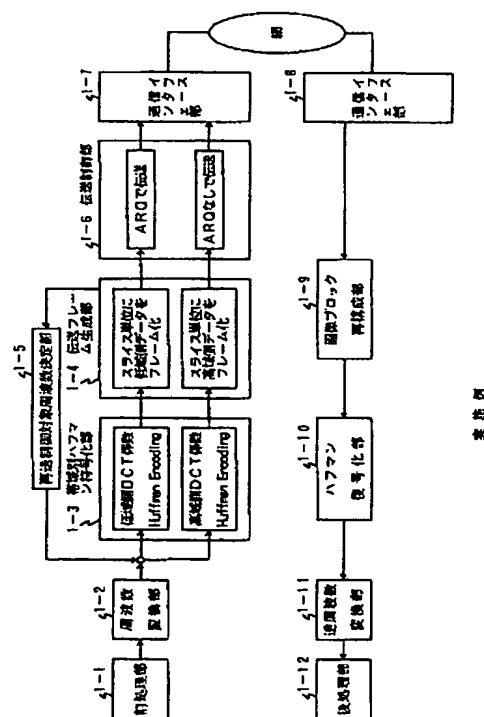
(21) 出願番号	特願平8-37070	(71) 出願人	000004226 日本電信電話株式会社 東京都新宿区西新宿三丁目19番2号
(22) 出願日	平成8年(1996) 2月1日	(72) 発明者	山階 正樹 東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本 電信電話株式会社内
		(72) 発明者	萩野 輝雄 東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本 電信電話株式会社内
		(72) 発明者	石岡 宏司 東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本 電信電話株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 山本 恵一

(54) 【発明の名称】 画像通信装置

(57) 【要約】

【課題】 伝送品質の変動が大きい無線伝送路を介して静止画を伝送する時に再送を適応的に制御することにより高い伝送効率で画像伝送を行なうことを目的とする。

【解決手段】 送信側が、静止画情報を変換画像ブロック単位に周波数成分に変換する周波数変換部(1-2)と、伝送路の伝送品質に従って周波数領域の低域側と高域側を決定する再送制御対象周波数決定部(1-5)と、低域側と高域側の各々を別の変換係数でハフマン符号化する帯域別ハフマン符号化部(1-3)と、低域側と高域側の各々をフレーム化する伝送フレーム生成部(1-4)と、低域側はA R Q伝送し高域側はA R Qなしで伝送する伝送制御部(1-6)を有する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 静止画情報を変換画像ブロック単位に周波数成分に変換する手段と変換係数の量子化手段を持った周波数変換部と、

伝送路の伝送品質に従って周波数領域の低域側と高域側を決定し、変換後の周波数領域で低域側の変換係数と高域側の変換係数に分けてハフマン符号化する帯域別ハフマン符号化部と、

リスタートインターバルマーカで区切られる1個以上の変換画像ブロックから構成される画像マクロブロック単位に、変換画像ブロックから抜き出した低域側周波数帯の符号化情報をペイロードとする第1の伝送フレームと高域側周波数帯の符号化情報をペイロードとする第2の伝送フレームを生成する伝送フレーム生成部と、

上記第1のフレームであるか第2のフレームであるかを識別し、第1のフレームについてはARQ制御を用いて伝送し、第2のフレームについてはARQ制御なしで伝送する伝送制御部と、を具備することを特徴とする画像送信装置。

【請求項2】 送信画像の1部分のみをARQを用いて伝送し、この時の観測期間内の再送回数および送信データ量で正規化した伝送条件毎の再送回数の予想値と当該伝送条件下での再送制御対象とする変換周波数の関係を記述したルールを参照して再送制御の対象とする低域側周波数領域を決定する再送制御対象周波数決定部を具備したことを特徴とする請求項1記載の画像送信装置。

【請求項3】 請求項1記載の画像送信装置から送信される伝送フレームをバッファリングし、低域側周波数帯の符号化情報をペイロードとする第1の伝送フレームで誤りを検出した場合には再送を要求し、低域側に対してはエラーフリーを保証するとともに高域側周波数帯の符号化情報をペイロードとする第2の伝送フレームで誤りを検出した場合には当該の画像マクロブロックの範囲内で当該周波数以上の情報を0置換して画像ブロック単位のハフマン符号を再構成する画像ブロック再構成部と、ハフマン符号の逆変換、逆量子化、逆周波数変換をふくむ逆変換機能を持つ周波数変換符号復号化部を具備したことを特徴とする画像受信装置。

【請求項4】 請求項1記載の画像送信装置および請求項3記載の画像受信装置を具備したことを特徴とする画像通信装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は無線区間等、伝送品質がISDN等有線系の伝送路に比べて低品質であり、基地局と移動機の位置関係等によって伝送品質が大きく変わる伝送路を利用して、通常の計算機データに比べてデータ量が膨大であり、原画像情報に対して非可逆な静止画情報を伝送する静止画伝送装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、静止画像の回線を利用した通信においては、伝送効率を高めるために原画像をDCT等の方法で周波数変換符号化し、符号化情報のエラーフリーを保証するためにHDL C等の伝送手順を利用して伝送する場合が多かった。

【0003】ところが、この方法を用いて無線区間等低品質な伝送区間を含む伝送路を利用して静止画符号化データを伝送しようとする、送信/受信装置間でエラーフリーを保証する必要があるため、通信環境によっては再送制御に多大の時間を要し、マンマシンインタフェース上問題があった。

【0004】さらに、移動無線を含む伝送路を用いて通信を行う場合、基地局と移動機の位置関係によって伝送品質が変わり、通信環境が良い場合と悪い場合では画像符号化パラメータを適応的に制御して伝送時間は一定にする等マンマシンインタフェースをよくする工夫が重要であるがこれらに対処できる技術がない問題があり、画像情報の変換周波数情報に着目した静止画伝送装置(特願平6-331460)を提案したが、この技術では伝送品質に適応的な制御技術の具体策を含んでいない。

【0005】また、上記技術と関連する周波数帯に着目した伝送制御方式として、周波数変換符号化した画像符号化データをATMで伝送する場合、周波数帯毎にセル化し、セルに優先度を付けて伝送することは行われているが、この方式ではネットワークがセルに付与された優先度情報を識別してセル廃棄を制御する方式であり、エンドエンド間での伝送品質により適応的に再送制御対象を設定するあるいは符号化制御を行うという考え方は含んでいない。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記の問題点を解決するためになされたものであり、伝送品質が条件により大きく変動する無線伝送路を利用して静止画情報を伝送する場合、伝送品質を認識して再送を適応的に制御することにより、伝送品質に応じて目に付きにくい画質劣化を許容することにより、伝送効率の低下を防ぐ画像伝送装置を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明では、DCT等の変換符号化を用いて原画像を符号化する場合、視覚特性上目立ちにくい情報の伝送を適応的に制御することにより、無線区間を含む伝送路等で基地局と移動機間の位置関係等により伝送品質が大きく変わるような場合にも画質/伝送時間のトレードオフを適応的に制御しマンマシンインタフェースに優れた静止画伝送装置を提供する。

【0008】本発明では送信側では送信画像の先頭部分のみをARQを用いて伝送し、この時の観測期間内の再送回数および送信データ量で正規化した伝送条件毎の再

送回数の予想値と当該伝送条件下での再送制御対象とする変換周波数の関係を記述したルールを参照して再送制御の対象とする変換周波数領域を決定する。この方法で設定し周波数のみを再送制御することにより、伝送品質に応じて目に付きにくい画質劣化を許容することにより、伝送効率の低下を防ぐ。本発明では、送信画像の周波数変換符号化手段を持つとともに、同一の周波数帯のみ符号化データからフレームを構成し、再送制御可能なヘッダ類を付与して送信し、受信側では受信フレームの誤りを検出するとともに再送制御の対象とする周波数帯に該当するフレームのみの再送を送信側に要求し、一定周波数成分以上の符号化データが揃った段階で復号化処理することにより伝送品質が悪い場合にも画像の劣化を目立たせず、伝送品質がよい場合と同等の伝送時間で静止画情報を伝送することにより、良好なマンマシンインタフェースの静止画伝送装置を提供する。

#### 【0009】

【実施例】図1は本発明による静止画送信装置の一実施例、図2は静止画受信装置の一実施例を示している。

【0010】図1において、1-1はR、G、BからY、Cb、Crへの色座標の変換および輝度成分、色差成分について4:2:2、4:1:1等の比率でサブサンプリングを行う前処理部、1-2は静止画情報を交換画像ブロック単位にDCT等の方法で周波数成分に変換する手段と変換係数の量子化手段を持った周波数変換符号化部、1-3は変換後の周波数領域で低域側と変換係数と高域側の変換係数に分けてハフマン符号化する帯域別ハフマン符号化部、1-4は複数の交換画像ブロックからなる画像マクロブロック単位に画像マクロブロックに含まれる交換画像ブロックから同一の周波数帯を持つ符号化情報を抜き出して画像マクロブロックの中で同一の周波数帯の符号化情報をペイロードとし、画像マクロブロック番号を示すラベルを持つ低域側周波数帯の符号化情報をペイロードとする第1の伝送フレームと高域側周波数帯の符号化情報をペイロードとする第2の伝送フレームを生成する伝送フレーム生成部、1-5は送信画像の先頭部分のみをARQを用いて伝送し、この時の観測期間内の再送回数および送信データ量で正規化した伝送条件毎の再送回数の予想値と当該伝送条件下での再送制御対象とする変換周波数の関係を記述したルールを参照して再送制御の対象とする変換周波数領域を決定する再送制御対象周波数決定部、1-6は第1のフレームであるか第2のフレームであるかを識別し、第1のフレームについてはARQ制御を用いて伝送し、第2のフレームについてはARQ制御なしで伝送する伝送制御、1-7は回線に対する通信インタフェース部、1-8は受信装置側の通信インタフェース部、1-9は低域側周波数帯の符号化情報をペイロードとする第1の伝送フレームで誤りを検出した場合には再送を要求し、低域側に対してはエラーフリーを保証するとともに高域側周波数帯の

符号化情報をペイロードとする第2の伝送フレームで誤りを検出した場合には当該の画像マクロブロックの範囲内で当該周波数以上の情報を0置換して画像ブロック単位のハフマン符号を再構成する画像ブロック再構成部、1-10は前記画像ブロック再構成部1-9で生成された画像ブロック単位のハフマン符号を復号化するハフマン復号化部、1-11は逆量子化、逆DCT等の逆変換機能を持つ変換符号復号化部、1-12はサブサンプリングされ、輝度成分、色差成分毎に符号化された符号化情報から原画像の画素数に等しいR、G、Bの色座標で表現された画像を生成する後処理部である。

【0011】図2、図3は本発明による画像送信装置と画像受信装置の動作を説明するための図であり、以下これらの図を用いて本発明による静止画伝送装置の動作を説明する。

【0012】図1における前処理部1-1は送信する原画像が入力されると原画像の色座標がR、G、Bの場合、符号化効率を上げるために輝度成分と色差成分に変換され、さらに、色差成分については輝度成分4に対して2あるいは1の比率でサブサンプリングされ、各成分について以下の処理を行う。原画像の伝送においては輝度成分、各色差成分について同様の処理を行うが、以下、輝度成分についての処理を説明する。

【0013】図3において3-1は640×480画素で構成される階調を持つ輝度成分、3-2は8×8画素から構成される変換画像ブロック、3-3、3-4は8×8画素の変換画像ブロック3-2を8ブロック集めて構成される画像マクロブロック、3-5は変換画像ブロック3-2をDCT変換して得られる係数行列から構成されるDCT符号化データであり、変換符号化部はDCT符号化データ3-5の係数を量子化して画像マクロブロック3-3、3-4単位に出力する。ここで帯域別ハフマン符号化部1-3は送信画像の先頭部分を送信する際には全周波数帯域に渡ってハフマン符号化するとともに伝送制御部1-6は全符号化データをARQを用いて伝送する。この時、図2に示すように画像の先頭部分をエラーフリーで送信するために必要となった再送回数を計数し、図2に示すルールにより再送制御の対象とする周波数帯域を決定する。図2に示す実施例では再送回数のみにより、再送制御対象周波数を定めるルールとしているが、送信画像によって周波数成分の分布が異なるため、送信前に全画像を符号化し、圧縮率を求めてから、圧縮率によって画像の先頭部分を送信する際に計数した再送回数を補正することも可能である。これは、高周波成分を多く含む画像では一定の画品質を保つには高い周波数成分まで再送制御の対象とする必要があり、この場合には圧縮率が低く、高周波成分の少ない画像で一定の画品質を保つために再送制御の対象とする周波数帯域は低くてすみ、この場合には圧縮率が高いことによる。

【0014】画像の先頭部分を送信した後、再送制御対象周波数決定部1-5から得られた図3に示す周波数帯域別に帯域別ハフマン符号化部1-3はDCT変換係数を低域側と高域側に分けてハフマン符号化し、伝送フレーム構成部1-4は図3に示す画像マクロブロック単位に低域側のハフマン符号をペイロードとする伝送フレームと高域側のハフマン符号をペイロードとする2種類の伝送フレームを生成する。次に、伝送制御部1-6は低域側の符号化データをペイロードとする伝送フレームについてはARQを用いて伝送し、高域側の符号化データをペイロードとする伝送フレームについてはARQなしで伝送する。

【0015】実施例では図3に示す周波数帯の区切りを示すEOF0, EOF1, EOF3などを区切りとして低域側と高域側に分けてハフマン符号化するとともに伝送フレームを構成し、帯域毎に別フレームとして伝送する。

【0016】受信側では通信インタフェース部1-8を介して受信した伝送フレームについて画像ブロック再構成部1-9は低域側周波数帯の符号化情報をペイロードとする第1の伝送フレームで誤りを検出した場合には再送を要求し、低域側に対してはエラーフリーを保証するとともに高域側周波数帯の符号化情報をペイロードとする第2の伝送フレームで誤りを検出した場合には当該の画像マクロブロックの範囲内で当該周波数以上の情報を0置換して画像ブロック単位の花フマン符号を再構成する。さらに、ハフマン復号化部1-10は画像ブロック単位に低域側は常に正しいデータであることが保証され、高域側については伝送路で誤りが生じている場合には高域側の周波数を0置換したハフマン符号を復号化し、さらに、逆周波数変換部1-11、後処理部1-12を介して画像を再生する。

【0017】

【発明の効果】本発明では、以上述べたようにDCT等の変換符号化を用いて原画像を符号化・伝送する場合、符号化情報を伝送する際に伝送品質に応じて再送制御の対象とする周波数帯を制御することにより、伝送品質に応じて視覚特性上目立ちにくい高周波数帯の符号化情報

には誤りを許容することにより、一定の画像品質を保ちながら伝送効率の低下を防ぐことが可能である。

【0018】そのため、本発明を用いることにより、無線区間を含む伝送路等で基地局と移動機間の位置関係等で伝送品質が大きく変わるような場合に、伝送品質を自動的に検出して前記の制御を行うことにより、伝送品質が良い環境では高画品質の通信が可能であり、伝送品質が悪い環境でも画品質の劣化が少なく、伝送効率の低下を防ぐことが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による画像通信装置の実施例のブロック図である。

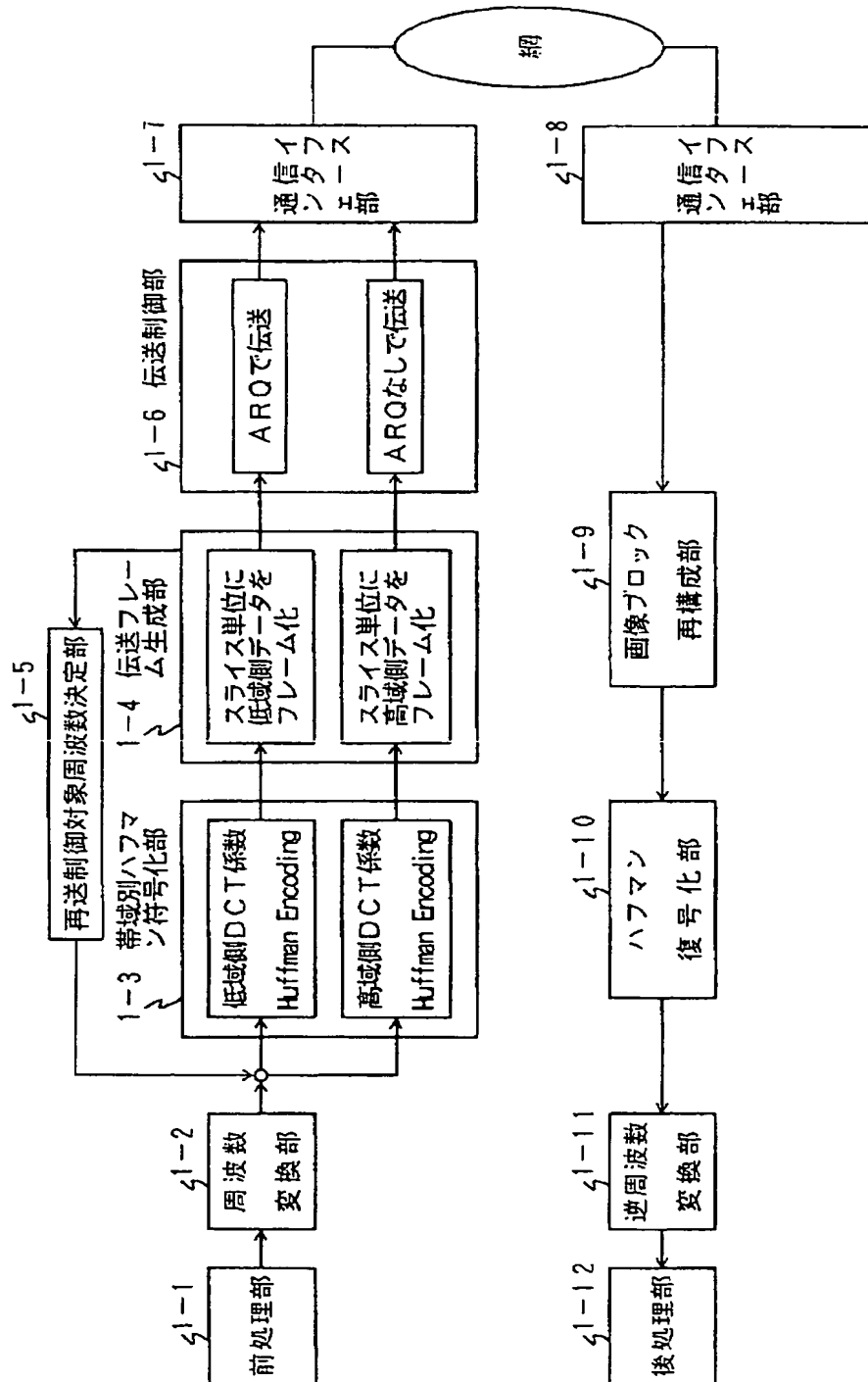
【図2】本発明による再送制御対象周波数決定部の実施例を示す。

【図3】本発明による画像通信装置の動作を説明するための静止画の画素構成例とDCT変換データの例である。

【符号の説明】

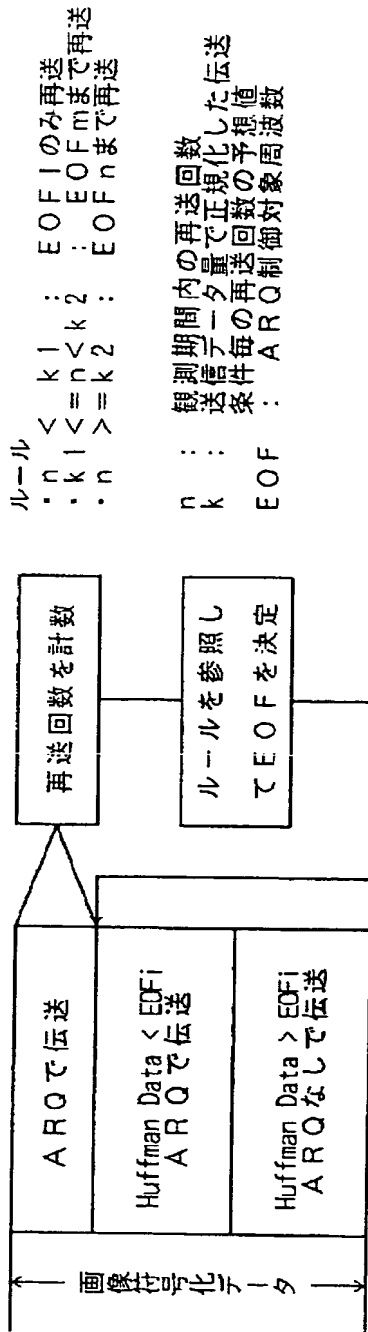
- 1-1 前処理部
- 1-2 周波数変換部
- 1-3 帯域別ハフマン符号化部
- 1-4 伝送フレーム生成部
- 1-5 再送対象周波数決定部
- 1-6 伝送制御部
- 1-7 通信インタフェース部
- 1-8 受信装置側通信インタフェース部
- 1-9 画像ブロック再構成部
- 1-10 画像ブロック単位の花フマン復号化部
- 1-11 逆周波数変換部
- 1-12 後処理部
- 3-1 原画像
- 3-2 DCT変換の単位となる変換画像ブロック
- 3-3, 3-4 複数の変換画像ブロックから構成される画像マクロブロック
- 3-5 DCT変換データ
- 3-6, 3-7, 3-8 DCT変換データの中で周波数成分の区切りをデリミッタEOF1, EOF3, EOF5

【図1】



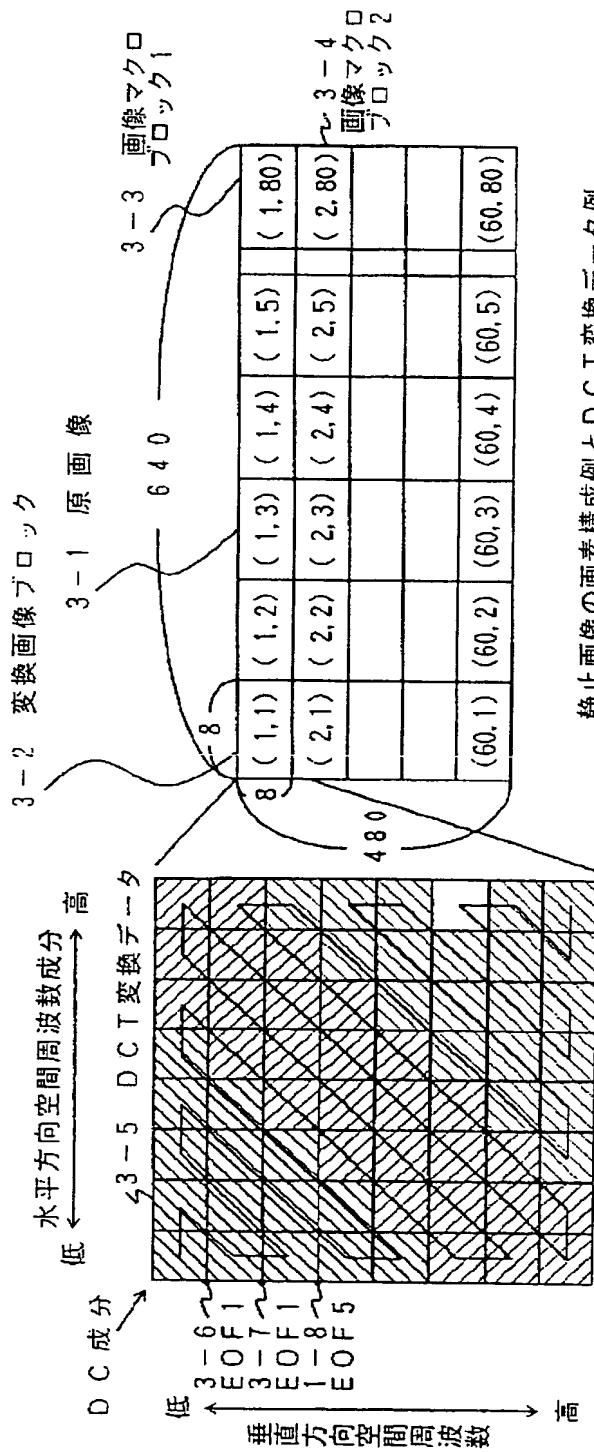
実施例

【図2】



再送制御対象周波数決定の実施例

【図3】



静止画像の画素構成例とDCT変換データ例